

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Е. А. ДЕЙ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Решение задач в вычислительной среде Mathcad

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

для студентов специальности
1-31 04 01 Физика (по направлениям)

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2014

УДК 004.42:519.85(076)
ББК 32.973я73+22.18я73
Д 27

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук В. А. Зыкунов;
канд. физ.-мат. наук Д. Л. Коваленко

Рекомендованы к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Дей, Е. А.

Д 27 Программирование и математическое моделирование. Решение задач в вычислительной среде Mathcad : тестовые задания / Е. А. Дей ; М-во образования РБ, Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – 32 с.
ISBN 978-985-439-881-5

Тестовые задания предназначены для самоподготовки студентов к компьютерному тестированию с целью контроля и коррекции знаний учебного материала по разделу «Решение задач в вычислительной среде Mathcad». Содержание тестовых заданий соответствует типовой программе дисциплины «Программирование и математическое моделирование» для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям).

Адресованы студентам специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям)

УДК 004.42:519.85(076)
ББК 32.973я73+22.18я73

ISBN 978-985-439-881-5

© Дей Е. А., 2014
© УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», 2014

Содержание

Введение	4
1. Выполнение алгебраических вычислений в среде Mathcad ...	7
2. Решение задач с использованием векторов и матриц	14
3. Построение графиков в вычислительной среде Mathcad	20
4. Разработка программных блоков в вычислительной среде Mathcad	24
Литература	29

Введение

Одним из необходимых элементов организации учебного процесса в настоящее время является регулярный контроль знаний студентов, проводящийся в форме компьютерного тестирования. К его достоинствам относят повышение эффективности контроля за счет увеличения частоты и регулярности тестирования, одинаковые для всех студентов правила проведения, объективность оценок, автоматизацию обработки результатов.

Одной из программ, позволяющих проводить тестирование знаний на современном уровне, является Moodle. Программа представляет собой веб-приложение, расположенное на сервере, и дает возможность использовать вопросы нескольких типов. Из всего множества тестовых вопросов по теме при проведении тестирования преподаватель формирует актуальный набор вопросов с соответствующими параметрами отображения и оценивания – рабочий тест.

В программе Moodle имеется возможность использовать вопросы нескольких типов. Выбор типа вопроса обусловлен характером того элемента курса, знание которого подвергается проверке.

Данный комплект тестовых заданий предназначен для проверки усвоения правил работы в одной из самых распространенных программных систем компьютерной математики – системе Mathcad. Это легкое в освоении и одновременно мощное программное средство для выполнения численных расчетов, сопровождаемых текстовыми пояснениями и графическим отображением результатов.

Реализованные в Mathcad возможности сделали эту систему одним из наиболее распространенных программных инструментов решения задач физики и исследования физических систем с помощью компьютера.

Главные свойства системы заключаются в следующем:

- изображение формул и возможности их расположения на экране максимально приближены к естественной математической записи, используемой в учебниках и научной литературе. Например, выраже-

ние $\frac{e^x}{2\pi + 1} + \sqrt{x^2 + \cos x}$ именно так и выглядит на экране;

- набор элементов формул выполняется с помощью шаблонов, в которых уже изображены стандартные детали, а для ввода значений или формул оставлены ячейки. Шаблоны однотипных элементов собраны в палитры и вызываются с помощью клавиатуры или мыши.

Например, шаблон квадратного корня имеет вид $\sqrt{}$;

- вычисления выполняются сразу после набора математических соотношений, а при изменении значений величин результаты автоматически пересчитываются;

- имеется возможность создания текстовых блоков для пояснения хода вычислений;

- имеется обширный комплект встроенных функций: алгебраических, для обработки матриц, статистических, для решения дифференциальных уравнений и других;

- все вычисления и встроенные функции реализуются как для вещественных, так и для комплексных чисел;

- имеется возможность создания собственных функций и тем самым расширения вычислительных свойств системы Mathcad;

- реализована встроенная система единиц измерения физических величин;

- имеется комплект шаблонов для изображения графиков функций одной и двух переменных различного типа;

- в систему встроен комплект справочных таблиц (периодическая таблица элементов, таблица фундаментальных констант, таблица свойств материалов);

- имеется возможность анимации графиков, соответствующих последовательности расчетов, и создания видеоклипов;

- реализован встроенный язык программирования, позволяющий создавать программные блоки для проведения сложных расчетов;

- имеется встроенная система аналитических (символьных) вычислений (ядро Maple).

Наличие и возможность одновременного использования большого числа различных элементов позволяет называть программное средство Mathcad вычислительной средой.

Разработанный комплект тестовых заданий охватывает те элементы версии Mathcad 15, которые применяются при выполнении лабораторных работ в ходе изучения и программной реализации метода конечных разностей при численном решении краевых задач для уравнений в частных производных. Практически все предложенные тестовые задания являются оригинальными и не повторяют вопросы и задания из других литературных источников.

В заданиях используются следующие типы вопросов: выбор одного варианта ответа из списка предложенных ответов, выбор нескольких элементов из списка, установление соответствия между двумя списками элементов, перечисление элементов из списка в правильном порядке.

Необходимо учитывать, что в ходе реального тестирования программа Moodle автоматически случайным образом изменяет расположение вариантов ответов по сравнению с напечатанным в тексте.

Многие из предложенных заданий имеют тип «короткий ответ» и требуют ввода пропущенного слова или математического обозначения величины. В тексте вопроса этот элемент обозначается так: { . . . }. Такие вопросы эффективны, так как исключают возможность выбора ответа наугад. Следует отметить, что при создании вопроса в среде Moodle преподаватель имеет возможность предусмотреть различные варианты правильного ответа, связанные с использованием эквивалентных терминов или падежей. Клавиши клавиатуры в тексте обозначаются с помощью квадратных скобок, например: [Enter].

Данные тестовые задания предназначены для самоподготовки студентов к компьютерному тестированию с целью контроля и коррекции знаний учебного материала по разделу «Решение задач в вычислительной среде Mathcad». Содержание тестовых заданий соответствует типовой программе дисциплины «Программирование и математическое моделирование» для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям).

1. Выполнение алгебраических вычислений в среде Mathcad

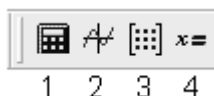
1. Mathcad-документ состоит из элементов, которые называются:

- а) фрагментами;
- б) формулами;
- в) вычислениями;
- г) блоками;
- д) графиками;
- е) окнами.

2. Область действия каждого блока в Mathcad-документе:

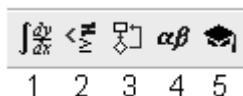
- а) область внутри блока;
- б) весь документ;
- в) область ниже блока;
- г) область выше и левее блока;
- д) область ниже и правее блока.

3. Установите соответствие кнопок математической палитры и типа вызываемой палитры команд или шаблонов:



- а) палитра графических шаблонов;
- б) палитра арифметических вычислений («Калькулятор»);
- в) палитра команд определения и вычисления величин;
- г) палитра команд обработки векторов и матриц.

4. Установите соответствие кнопок математической палитры и типа вызываемой палитры команд или шаблонов:



- а) палитра команд аналитических вычислений;
- б) палитра шаблонов вычислительных математических операций;
- в) палитра знаков сравнения и логических операций («Булева алгебра»);
- г) палитра греческого алфавита;
- д) палитра операторов языка программирования.

5. Для того, чтобы увидеть на экране численное значение переменной или выражения, нужно нажать клавишу { . . . }.

6. Для набора в вычислительном блоке команды присваивания следует на клавиатуре набрать символ { . . . }.

7. Перечислите в правильном порядке действия, выполняемые при создании текстового блока в документе:

- 1) а) переключить клавиатуру на русский шрифт;
- 2) б) выполнить команду меню <Вставка> - <Область текста>;
- 4) в) указать курсором место в документе, где должен быть текстовый блок;
- 5) г) набрать текст внутри блока.

8. Для вставки в документ шаблона вычисления дроби следует нажать клавишу { . . . }.

9. Для вставки в документ шаблона квадратного корня следует нажать клавишу { . . . }.

10. Для вставки в документ шаблона показателя степени следует нажать клавишу [^] при нажатой клавише { . . . }.

11. Для вставки в документ знака умножения следует набрать символ { . . . }.

12. Для вставки в документ шаблона показателя степени следует при нажатой клавише [Shift] нажать клавишу { . . . }.

13. Для вставки в документ шаблона скобок следует нажать клавишу { . . . }.

14. Установите соответствие шаблонов математических действий и клавишных команд:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1) показатель степени; | а) [/]; |
| 2) скобки; | б) [Shift]+[^]; |
| 3) дробь; | в) [']; |
| 4) квадратный корень; | г) [\]; |
| 5) модуль. | д) []. |

15. Последовательность символов (букв и цифр), начинающаяся с буквы, в Mathcad называется { . . . }.

16. Встроенная переменная *TOL* определяет:

- а) количество строк создаваемых матриц;
- б) количество элементов создаваемых векторов;
- в) точность выполнения всех промежуточных вычислений;

- г) начальный номер элементов векторов и матриц;
- д) количество цифр дробной части при выводе чисел.

17. При наборе формул перевод курсора на другой уровень выполняется нажатием клавиши:

- а) [Enter];
- б) [Esc];
- в) [Пробел];
- г) [End];
- д) [Shift];
- е) [Стрелка вверх].

18. Количество цифр дробной части при выводе чисел можно установить с помощью:

- а) встроенной переменной *TOL*;
- б) встроенной переменной *FRAME*;
- в) меню <Формат> – <Результат>;
- г) клавишной команды [Ctrl]+[F];
- д) палитры «Калькулятор».

19. Для хранения числовых значений и результатов вычислений в оперативной памяти в Mathcad-документе используются { . . . }.

20. Если имя переменной указано в правой части вычислительного блока, то при вычислениях на его место подставляется { . . . }.

21. Если имя переменной указано в левой части вычислительного блока, то при вычислениях ее значение { . . . }.

22. Определение переменной *N* присвоением значения 12 в Mathcad имеет вид { . . . }.

23. Определение переменной *Z* присвоением значения 200 в Mathcad имеет вид { . . . }.

24. Укажите встроенные константы среды Mathcad:

- а) π ;
- б) ∞ ;
- в) μ ;
- г) e ;
- д) %;
- е) с.

25. Для определения глобальной по всему документу переменной в команде присваивания следует набрать символ { . . . }.

26. Определение переменной $k = \sin x + \cos x$ в среде Mathcad имеет вид { . . . }.

27. Определение переменной $s = \arcsin x + \arccos x$ в среде Mathcad имеет вид $\{ \dots \}$.

28. Определение переменной $p = shx + chx$ в среде Mathcad имеет вид $\{ \dots \}$.

29. Определение переменной $Y = tgx + thx$ в среде Mathcad имеет вид $\{ \dots \}$.

30. В среде Mathcad команда определения переменной $U = J_0(x)$ имеет вид $\{ \dots \}$.

31. В среде Mathcad команда определения переменной $F = J_1(x)$ имеет вид $\{ \dots \}$.

32. В среде Mathcad команда определения переменной $L = arctgx + arthx$ имеет вид $\{ \dots \}$.

33. В среде Mathcad команда определения переменной $A = \ln x + \lg x$ имеет вид $\{ \dots \}$.

34. В среде Mathcad команда определения переменной $Z = \sin^3 x$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

35. В среде Mathcad команда определения переменной $c = \cos^4 x$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

36. В среде Mathcad команда определения глобальной переменной $Q \equiv 2.5$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

37. В среде Mathcad команда определения переменной $T = 2e^x - 3x$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

38. В среде Mathcad команда определения переменной $I = 2 \lg x - 3$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

39. В среде Mathcad команда определения переменной $b = 4 \cos(2x + 5)$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

40. В среде Mathcad команда определения переменной $d = \cos(1 + \arcsin x)$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

41. В вычислительных блоках аргумент тригонометрических функций должен быть задан в $\{ \dots \}$.

42. При определении комплексного числа мнимая единица:

- а) умножается на мнимую часть числа справа;
- б) умножается на мнимую часть числа слева;
- в) записывается сразу после значения мнимой части числа;
- г) записывается перед значением мнимой части числа.

43. Вычислительный блок, в котором переменной A присваивается значение вещественной части комплексного числа Z , создается вводом символов $\{ \dots \}$.

44. Вычислительный блок, в котором переменной B присваивается значение мнимой части комплексного числа Z , создается вводом символов $\{ \dots \}$.

45. В Mathcad-документе определены три комплексные переменные a , b , c . Вычисление вещественной части для суммы этих переменных имеет вид $\{ \dots \}$.

46. Операция комплексного сопряжения для указанной курсором комплексной переменной устанавливается нажатием клавиш:

- а) [Shift]+[^]; в) [Ctrl]+[^];
- б) [Shift]+[“]; г) [Shift]+[~].

47. Если задана переменная $a = 5 - 7i$, то значение переменной $b = \operatorname{Re}(a)$ равно $b = \{ \dots \}$.

48. Если задана переменная $z = 2 + 3i$, то значение переменной $w = \operatorname{Im}(z)$ равно $w = \{ \dots \}$.

49. В среде Mathcad команда определения глобальной переменной $E = 1 - 2i$ создается вводом символов $\{ \dots \}$.

50. Если задана переменная $z = -1 + 4i$, то значение переменной $z1 = \bar{z} + 1$ равно $z1 = \{ \dots \}$.

51. В Mathcad-документе определены три комплексные переменные a , b , c . Вычисление мнимой части для произведения этих переменных имеет вид $\{ \dots \}$.

52. В Mathcad-документе определена функция $F(a, b) := a^2 + b$ и переменные $m := 3$, $h := 0.2$, $W := F(m, 1) + h$. Значение переменной W будет равно $W = \{ \dots \}$.

53. В Mathcad-документе определена функция $U(p, s) := s + 2 \cdot p$ и переменные $a := 4$, $k := 2$, $G := U(a, a + k)$. Значение переменной G будет равно $G = \{ \dots \}$.

54. В Mathcad-документе определена функция $Fun(a, b) := 3 \cdot a + 2 \cdot b$ и переменные $z1 := 4$, $z2 := 5$, $H := Fun(z1 - 2, z2 + 1)$. Значение переменной H будет равно $H = \{ \dots \}$.

55. В Mathcad-документе определена функция $V(c, d) := \frac{c+1}{d}$ и переменные $x := 3$, $y := 4$, $N := V(x + 2, y)$. Значение переменной N будет равно $N = \{ \dots \}$.

56. Переменная, принимающая множество значений, изменяющихся регулярным образом, называется $\{ \dots \}$.

57. Чтобы определить диапазонную переменную C , принимающую значения в области $[0; 10]$ с шагом 1, в среде Mathcad нужно нажать клавиши $\{ \dots \}$.

58. Чтобы определить диапазонную переменную B , принимающую значения в области $[1; 5]$ с шагом 0,01, в среде Mathcad нужно нажать клавиши $\{ \dots \}$.

59. Количество различных значений переменной $x := 1, 1.2 \dots 2$ равно $\{ \dots \}$.

60. Укажите правильные высказывания:

а) встроенные функции нельзя использовать для комплексных чисел;

б) все последующие блоки, содержащие диапазонную переменную, выполняются для каждого ее значения;





в) любой блок можно перетащить с помощью «мыши» и расположить в нужном месте документа;

г) встроенные функции можно использовать внутри других встроенных функций.





61. В среде Mathcad команда определения переменной K , принимающей значения от -1 до 1 с шагом 0,1 имеет вид $\{ \dots \}$.

62. В среде Mathcad команда определения переменной W , принимающей значения от 1 до 5 с шагом 0,05 имеет вид $\{ \dots \}$.

63. Установите соответствие шаблонов математических вычислений и содержащих эти шаблоны палитр:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1) $\cdot \leq \cdot$ | а)  |
| 2) $\sqrt{\cdot}$ | б)  |
| 3) Δ | в)  |
| 4) $\sum_{i=1}^{\cdot} \cdot$ | г)  |

64. Установите соответствие шаблонов математических вычислений и содержащих эти шаблоны палитр:

- | | |
|---|--|
| 1) $\cdot \times \cdot$ | а)  |
| 2) $\cdot \leftarrow \cdot$ | б)  |
| 3) $\lim_{\cdot \rightarrow \cdot} \cdot$ | в)  |
| 4) $\cdot \text{ simplify } \rightarrow$ | г)  |

2. Решение задач с использованием векторов и матриц

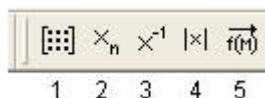
1. В среде Mathcad вектором является:

- а) строка чисел;
- б) столбец чисел;
- в) последовательность чисел;
- г) прямоугольная таблица чисел.

2. В среде Mathcad матрицей является:

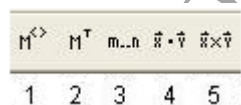
- а) вектор, элементы которого – строки чисел;
- б) прямоугольная таблица чисел;
- в) перечисление вещественных чисел;
- г) сумма векторов.

3. Установите соответствие кнопок палитры «Матрица» и выполняемого действия:



- а) создание индекса элемента;
- б) создание вектора или матрицы;
- в) операция векторизации;
- г) модуль вектора или матрицы;
- д) вычисление обратной матрицы.

4. Установите соответствие кнопок палитры «Матрица» и выполняемого действия:



- а) шаблон диапазонной переменной;
- б) скалярное произведение векторов;
- в) выделение столбца матрицы;
- г) векторное произведение векторов;
- д) транспонирование матрицы.

5. Встроенная переменная *ORIGIN* определяет:

- а) точность выполнения всех промежуточных вычислений;
- б) количество элементов векторов;
- в) начало отсчета кадров анимации;
- г) начальный номер элементов векторов и матриц;
- д) количество цифр дробной части при выводе чисел.

6. Вставить в документ шаблон матрицы можно с помощью клавишной команды [CTRL] - { . . . }.

7. При создании вектора в окне диалога нужно указать количество столбцов, равное $\{ \dots \}$.

8. При заполнении шаблона матрицы переход к следующей ячейке выполняется клавишами управления курсором или клавишей $\{ \dots \}$.

9. Номер отдельного элемента вектора или матрицы набирается в области нижнего индекса. Для перехода в режим набора индекса нажимают клавишу $\{ \dots \}$.

10. Если последним элементом вектора является элемент V_{10} , то количество элементов, содержащихся в векторе, равно $\{ \dots \}$.

11. По умолчанию (без дополнительного определения) нумерация элементов все векторов начинается со значения $\{ \dots \}$.

12. По умолчанию (без дополнительного определения) номер верхней строки любой матрицы равен $\{ \dots \}$.

13. По умолчанию (без дополнительного определения) номер левого столбца любой матрицы равен $\{ \dots \}$.

14. Если вектор Z создан неявным образом с помощью команды $Z_4 := 5$, то элемент Z_3 этого вектора равен $\{ \dots \}$.

15. Чтобы определить элемент вектора $R_2 := 12$, в среде Mathcad нужно нажать клавиши $\{ \dots \}$.

16. Для вектора V действие $|V|$ означает вычисление его $\{ \dots \}$.

17. Для векторов $V1$ и $V2$ действие $V1 \times V2$ означает вычисление их $\{ \dots \}$.

18. Для векторов $V1$ и $V2$ действие $V1 \cdot V2$ означает вычисление их $\{ \dots \}$.

19. Для матрицы M действие $|M|$ означает вычисление ее $\{ \dots \}$.

20. Если последним элементом матрицы является элемент $M_{2,3}$, то количество элементов, содержащихся в матрице, равно $\{ \dots \}$.

21. Для матрицы M действие M^{-1} означает вычисление $\{ \dots \}$.

22. Для матрицы M действие $M^{<2>}$ означает получение $\{ \dots \}$.

23. Для матрицы M действие M^T означает $\{ \dots \}$.

24. Укажите правильную последовательность действий при определении матрицы в Mathcad:

- 1) а) набрать числа в ячейках шаблона матрицы;
- 2) б) указать число строк и число столбцов матрицы;
- 3) в) вызвать окно диалога вставки шаблона матрицы;
- 4) г) указать курсором нужное место в документе.

25. Для того, чтобы номера элементов всех векторов, а также номера строк и столбцов матриц начинались с 1, в Mathcad следует набрать команду $\{ \dots \}$.

26. Для изменения начального номера элементов векторов и матриц следует переопределить встроенную переменную $\{ \dots \}$.

27. Вычислительный блок, в котором переменной A присваивается значение минимального элемента вектора W , имеет вид $\{ \dots \}$.

28. Вычислительный блок, в котором переменной C присваивается значение максимального элемента вектора Y , имеет вид $\{ \dots \}$.







29. Для вычисления функции от каждого элемента вектора или матрицы необходимо применить операцию $\{ \dots \}$

30. Применение операции векторизации функции в вычислительном блоке указывается:

- а) словом vector перед именем функции;
- б) стрелкой над обозначением функции;
- в) квадратными скобками в списке аргументов;
- г) стрелкой над обозначением вектора.

31. Для включения операции векторизации необходимо курсором подчеркнуть обозначение функции от вектора или матрицы и нажать клавиши $\{ \dots \}$.

32. Для включения операции векторизации необходимо курсором подчеркнуть обозначение функции от вектора или матрицы и нажать кнопку на палитре инструментов:

- | | |
|--|--|
| а)  | г)  |
| б)  | д)  |
| в)  | е)  |

33. Вычислительный блок, в котором переменной B присваивается значение минимального элемента матрицы T , имеет вид $\{ \dots \}$.

34. Вычислительный блок, в котором переменной D присваивается значение максимального элемента матрицы Z , имеет вид $\{ \dots \}$.

35. Вычислительный блок, в котором количество элементов вектора BT сохраняется в переменной E , имеет вид $\{ \dots \}$.

36. Вычислительный блок, в котором номер последнего элемента вектора W сохраняется в переменной A , имеет вид $\{ \dots \}$.

37. Вычислительный блок, в котором переменной H присваивается значение номера последнего элемента вектора G , имеет вид: $\{ \dots \}$.

38. Вычислительный блок, в котором переменной F присваивается значение минимального элемента вектора Y , имеет вид: $\{ \dots \}$.

39. Используя встроенные функции Mathcad, присвоить переменной A значение произведения минимального элемента вектора Z на количество элементов этого вектора $\{ \dots \}$.

40. Используя встроенные функции Mathcad, получить новый вектор $F2$ путем умножения всех элементов исходного вектора $F3$ на его минимальный элемент $\{ \dots \}$.

41. Вычислительный блок, в котором количество строк матрицы MT присваивается переменной K , имеет вид $\{ \dots \}$.

42. Вычислительный блок, в котором количество столбцов матрицы MT присваивается переменной L , имеет вид $\{ \dots \}$.

43. Вычислительный блок, в котором значение следа квадратной матрицы $M2$ сохраняется в переменной A , имеет вид $\{ \dots \}$.

44. Установите соответствие встроенных функций и выполняемых действий для векторов:

- | | |
|-------------------|--|
| 1) $sort(V)$; | а) получение минимального элемента вектора; |
| 2) $min(V)$; | б) получение максимального элемента вектора; |
| 3) $reverse(V)$; | в) количество элементов вектора; |
| 4) $max(V)$; | г) номер последнего элемента вектора; |
| 5) $last(V)$; | д) расположение элементов вектора в обратном порядке; |
| 6) $length(V)$. | е) упорядочение элементов вектора в порядке возрастания. |

45. Установите соответствие встроенных функций Mathcad и выполняемых действий для матриц:

- | | |
|----------------|---|
| 1) $cols(M)$; | а) получение количества строк матрицы; |
| 2) $tr(M)$; | б) получение количества столбцов матрицы; |
| 3) $rows(M)$. | в) вычисление следа квадратной матрицы. |

46. Установите соответствие встроенных функций Mathcad и выполняемых действий для матриц:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) $rsort(M,k)$; | а) объединение матриц, имеющих одинаковое количество строк; |
| 2) $stack(M1,M2)$; | б) объединение матриц, имеющих одинаковое количество столбцов; |
| 3) $csort(M,k)$; | в) упорядочение элементов k -го столбца матрицы по возрастанию; |
| 4) $augment(M1,M2)$. | г) упорядочение элементов k -й строки матрицы по возрастанию. |

47. Используя встроенные функции, найдите произведение P максимального и минимального элементов матрицы W : $\{ \dots \}$.

48. Используя встроенные функции, присвойте переменной A значение максимального элемента произведения матриц A и B : $\{ \dots \}$.

49. Для вычисления функции \cos от каждого элемента исходной матрицы W необходимо применить операцию $\{ \dots \}$.

50. Для вычисления функции th от каждого элемента исходного вектора T необходимо применить операцию $\{ \dots \}$.

51. Операция упорядочения элементов 2-й строки матрицы S по возрастанию значений в Mathcad обозначается следующим образом: $\{ \dots \}$.

52. Вычислительный блок, в котором переменной A присваивается значение следа произведения матриц E и G , имеет вид $\{ \dots \}$.

53. Операция расположения элементов вектора P в обратном порядке в Mathcad обозначается следующим образом: $\{ \dots \}$.

54. Операция упорядочения элементов вектора P по возрастанию значений в Mathcad обозначается следующим образом: $\{ \dots \}$.

55. Операция упорядочения элементов 3-го столбца матрицы F по возрастанию значений в Mathcad обозначается следующим образом: $\{ \dots \}$.

56. Для решения системы уравнений $A \cdot X = B$ с заданной матрицей коэффициентов A и вектором правых частей B можно использовать специальную встроенную функцию. При этом вычислительный блок, в котором находится вектор неизвестных X , имеет вид: $\{ \dots \}$.

57. Выберите правильные высказывания:

- а) элементами вектора или матрицы могут быть другие векторы или матрицы;
- б) структуру вектора можно использовать для одновременного определения нескольких переменных;
- в) операция векторизации используется для обозначения векторов;
- г) отдельный элемент вектора или матрицы используется как обычная переменная.

58. Выберите правильные высказывания:

- а) операция векторного произведения выполняется только для трехэлементных (трехмерных) векторов;
- б) при вставке матрицы в документ количество строк должно быть равно количеству столбцов;
- в) для матриц большого размера на экране отображается фрагмент, а остальные элементы можно просмотреть с помощью полос прокрутки;
- г) для решения системы уравнений $A \cdot X = B$ можно использовать метод транспонированной матрицы;
- д) матричную структуру могут иметь и функции пользователя.

59. Объединить матрицы $B1$, $B2$, $B3$, имеющие одинаковое число строк, в одну матрицу W можно с помощью вычислительного блока: $\{ \dots \}$.

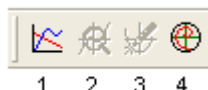
60. Объединить матрицы $C1$, $C2$, $C3$, имеющие одинаковое число столбцов, в одну матрицу Z можно с помощью вычислительного блока: $\{ \dots \}$.

3. Построение графиков в среде Mathcad

1. Шаблоны графиков в Mathcad собраны в графической { . . . }.

2. При нажатии кнопки палитры выполняется вставка шаблона в документ в то место, которое указано { . . . }.

3. Установите соответствие кнопок палитры и типа шаблона графика или режима работы:



а) инструмент «Масштаб»;

б) шаблон графика функции одной переменной в полярных координатах;

в) шаблон графика функции одной переменной в декартовых координатах;

г) инструмент «Трассировка».

4. Если в шаблоне графика указывается только имя аргумента и имя функции, то график автоматически строится в пределах { . . . }.

5. Если параметры графика изменены, график можно обновить нажатием клавиши { . . . }.

6. Для изображения на одном графике нескольких функций их имена на вертикальной оси разделяют { . . . }.

7. Перечислите в правильном порядке действия при построении графика функции в заданной области аргумента:

- 1) а) указать в шаблоне диапазонную переменную на оси аргумента и обозначение функции на вертикальной оси;
- 2) б) определить диапазонную переменную, задающую значения аргумента;
- 3) в) вставить в документ шаблон графика;
- 4) г) определить функцию, для которой строится график.

8. Перечислите в правильном порядке действия при построении графика с использованием векторов значений аргумента и функции:

- 1) а) в шаблоне графика указать имена векторов;
- 2) б) вычислить вектор значений аргумента;
- 3) в) вставить в документ шаблон графика;
- 4) г) вычислить вектор значений функции.

9. Если в качестве аргумента графика используется вектор значений, то для обозначения функции на вертикальной оси нужно задать операцию $\{ \dots \}$.

10. При изображении графика одной переменной в Mathcad имеются следующие возможности его оформления:

- а) изображение масштабной сетки на графике;
- б) изображение осей с линейным масштабом;
- в) изображение осей с логарифмическим масштабом;
- г) отметка точек графика различными маркерами;
- д) смещение линий графика с помощью «мыши».

11. При построении графика в полярных координатах аргументом является:

- а) угол между радиус-вектором точки графика и осью OY ;
- б) расстояние точки графика от оси OX ;
- в) угол между радиус-вектором точки графика и осью OX ;
- г) расстояние точки графика от начала координат.

12. При построении графика в полярных координатах функцией является:

- а) угол между радиус-вектором точки графика и осью OY ;
- б) расстояние точки графика от оси OX ;
- в) угол между радиус-вектором точки графика и осью OX ;
- г) расстояние точки графика от начала координат.

13. Укажите правильные способы вызова меню, содержащего параметры форматирования графика:

- а) двойной щелчок левой кнопки «мыши» по области графика;
- б) меню «Формат» – «График» – «График $X-Y$ »;
- в) меню «График» – «Формат» – «График $X-Y$ »;
- г) правая кнопка «мыши» – «Формат графика»;
- д) меню «Вид» – «Формат графика».

14. Встроенная переменная *FRAME* определяет:

- а) размер рабочей области Mathcad;
- б) количество кадров при анимации графиков;
- в) номер кадра при анимации графиков;
- г) начальный номер элементов векторов и матриц;
- д) количество цифр дробной части при выводе чисел.

15. Установите соответствие кнопок палитры и типа шаблона графика для функции двух переменных:



- а) столбчатая диаграмма;
- б) линии уровня;
- в) векторное поле;
- г) точки в пространстве;
- д) график поверхности.

16. Если параметром графика функции двух переменных является имя функции, то аргументы функции автоматически выбираются в пределах $\{ \dots \}$.

17. Расположите в правильном порядке действия при построении графика функции двух переменных на основе расчетных данных:

- 1) а) указать в шаблоне имя матрицы, содержащей значения функции в узлах сетки;
- 2) б) вычислить векторы значений аргументов;
- 3) в) определить функцию двух переменных;
- 4) г) вставить шаблон графика;
- 5) д) вычислить элементы матрицы значений.

18. Расположите в порядке выполнения действия при анимации графика:

- 1) а) выделить область графика;
- 2) б) нажать кнопку ОК в окне диалога;
- 3) в) построить график функции;
- 4) г) вызвать окно параметров анимации в меню <Инструменты>
- 5) – <Анимация> – <Запись>;
- д) указать в окне параметры *FRAME*;
- е) в определении или при вычислении изображаемой функции использовать переменную *FRAME*.

19. Укажите действия, которые можно выполнить над графиком в Mathcad с помощью «мыши»:

- а) изменить размеры области графика;
- б) перетащить график по документу;
- в) перенести линии графика по вертикали;
- г) изменить направление осей;
- д) указать область графика при анимации.

20. Выберите правильные высказывания:

- а) шаблоны графиков в Mathcad собраны в графической палитре;
- б) при нажатии кнопки из палитры графиков выполняется вставка шаблона графика в документ;
- в) шаблон графика вставляется в то место документа, которое указано курсором;
- г) после вставки шаблона следует заполнить его элементы, указав имена аргумента, функции, пределы;
- д) график можно скопировать в буфер и вставить в документ редактора Word;
- е) положение графика в документе и размеры графика изменяются с помощью мыши.
- ж) изображение трехмерной поверхности можно поворачивать, указав курсором на график и удерживая правую кнопку мыши при движении.

4. Разработка программных блоков в вычислительной среде Mathcad

1. Программный блок состоит из отдельных строк, ограниченных слева { ... }.

2. Для набора команды в строке программного блока необходимо вставить ее { ... }.

3. Значения переменных, определенных в программном блоке:

- а) можно использовать во всем документе;
- б) можно использовать в программном блоке;
- в) нельзя использовать в программном блоке;
- г) следует передавать только как параметры.

4. Значения переменных, определенных перед вызовом программного блока:

- а) можно использовать в программном блоке;
- б) нельзя использовать в программном блоке;
- в) следует передавать только как параметры.

5. В программном блоке окончательный результат всегда располагается в { ... }.

6. Если в программном блоке вычисляется несколько результатов различной структуры, то их нужно расположить в последней строке блока, объединив в { ... }.

7. Если результат программного блока состоит из нескольких векторов одинаковой длины, то наиболее удобно расположить их в последней строке блока, объединив в { ... }.

8. Чтобы несколько векторов одинаковой длины объединить в матрицу, нужно использовать встроенную функцию { ... }.

9. Вставка новой строки в программный блок выполняется с помощью кнопки { ... }.

10. В левую ячейку шаблона | ▪ if ▪ для оператора выбора записывают { ... }.

11. В правую ячейку шаблона $\begin{array}{|c} \hline \text{if} \\ \hline \end{array}$ для оператора выбора записывают $\{ \dots \}$.

12. Для реализации альтернативного выбора совместно с оператором if используется команда палитры «Программирование» $\{ \dots \}$.

13. Для организации цикла, в котором рабочие команды повторяются для каждого значения диапазонной переменной (параметра цикла) используется команда палитры «Программирование» $\{ \dots \}$.

14. Для организации цикла, в котором рабочие команды повторяются при выполнении заданного условия используется команда палитры «Программирование» $\{ \dots \}$.

15. Для перехода в конец цикла используется команда палитры «Программирование» $\{ \dots \}$.

16. Для досрочного прекращения цикла используется команда палитры «Программирование» $\{ \dots \}$.

17. Команды программного блока, работающие на одном уровне вложенности, ограничиваются $\{ \dots \}$.

18. Для того, чтобы в операторе цикла $\begin{array}{|c} \hline \text{for } i \in ? \\ \hline \end{array}$ можно было обработать все элементы V_i произвольного вектора V , для переменной цикла нужно указать диапазон значений $\{ \dots \}$.

19. Выберите правильные высказывания:

а) программный блок состоит из отдельных строк, ограниченных слева вертикальной чертой;

б) каждая строка программного блока содержит отдельный оператор;

в) операторы в программном блоке набираются с помощью клавиатуры;

г) переменные программного блока можно использовать в документе ниже и правее блока.

20. После выполнения программного блока значение переменной z будет равно:
 $z = \{ \dots \}$.

$$\begin{array}{|l} z \leftarrow 0 \\ \text{for } k \in 0..4 \\ \quad z \leftarrow z + 2 \\ z \end{array}$$

21. Команда программного блока, реализующая вычисление $y = \sin x$ при условии $x > 0$ имеет вид:

- а) $\left\{ \begin{array}{l} \text{if } x > 0 \text{ then } y := \sin(x); \end{array} \right.$
- б) $\left\{ \begin{array}{l} \text{if } x > 0 \text{ then } y \leftarrow \sin(x); \end{array} \right.$
- в) $\left\{ \begin{array}{l} y \leftarrow \sin(x) \text{ if } x > 0; \end{array} \right.$
- г) $\left\{ \begin{array}{l} y := \sin(x) \text{ if } x > 0. \end{array} \right.$

22. Укажите команды программного блока, не содержащие ошибки:

- а) $\left\{ \begin{array}{l} v \leftarrow \arctg(f) + 1; \end{array} \right.$
- б) $\left\{ \begin{array}{l} \text{continue if } k = 0; \end{array} \right.$
- в) $\left\{ \begin{array}{l} z = 1 \text{ if } x < 0; \end{array} \right.$
- г) $\left\{ \begin{array}{l} s \leftarrow 1; \end{array} \right.$
- д) $\left\{ \begin{array}{l} s \leftarrow s + 1,5. \end{array} \right.$

23. Укажите команды программного блока, содержащие ошибки:

- а) $\left\{ \begin{array}{l} a := x + 1; \end{array} \right.$
- б) $\left\{ \begin{array}{l} b \leftarrow \sin x; \end{array} \right.$
- в) $\left\{ \begin{array}{l} \text{if } a > b \text{ c} \leftarrow 1; \end{array} \right.$
- г) $\left\{ \begin{array}{l} \text{for } k \leftarrow 1 \text{ to } 10; \end{array} \right.$
- д) $\left\{ \begin{array}{l} \text{continue if } n = 5. \end{array} \right.$

24. Укажите команды программного блока, содержащие ошибки:

- а) $\left\{ \begin{array}{l} m \leftarrow \arcsin(x); \end{array} \right.$
- б) $\left\{ \begin{array}{l} b \leftarrow \sin^2(x); \end{array} \right.$
- в) $\left\{ \begin{array}{l} c \leftarrow 1 \text{ if } a < 0; \end{array} \right.$
- г) $\left\{ \begin{array}{l} \text{while } h > 0; \end{array} \right.$
- д) $\left\{ \begin{array}{l} \text{return "уравнение не имеет корней"}. \end{array} \right.$

25. После выполнения программного блока значение переменной s будет равно:

$s = \{ \dots \}$.

```

s ← 1
i ← 2
while i < 5
    s ← s + 0.2
    i ← i + 1
s
    
```

26. Выберите правильные высказывания:

- а) операция присваивания значения локальной переменной обозначается в программном блоке знаком « \leftarrow »;
- б) переменные, определенные в документе до программного блока, нельзя использовать внутри блока;

в) для создания программного блока используется пункт меню «Вставка» – «Программный блок»;

г) в последней строке программного блока указывается результат работы блока.

27. После выполнения программного блока значение переменной m будет равно: $m = \{ \dots \}$.

```
m ← 2
i ← 4
while 1
    m ← m + 0.1
    i ← i - 2
    break if i < 0
m
```

28. После выполнения программного блока значение переменной F будет равно: $F = \{ \dots \}$.

```
k ← 1
F ← 2
while k < 4
    k ← k + 1
    F ← F + k
F
```

29. После выполнения программного блока значение переменной n будет равно: $n = \{ \dots \}$.

```
b ← 7
a ← 8
n ← 30
while a < b
    n ← n + 10
n
```

30. После выполнения программного блока значение переменной w будет равно: $w = \{ \dots \}$.

```
w ← 2
for k ∈ 0..3
    w ← w + k
w
```

31. После выполнения программного блока значение переменной w будет равно: $w = \{ \dots \}$.

```
w ← 2
for k ∈ 0..3
    w ← w · k
w
```

32. После выполнения программного блока значение переменной w будет равно: $w = \{ \dots \}$.

```
w ← 2
for k ∈ 4, 3.. 0
    w ← w + k
w
```

33. После выполнения программного блока значение переменной d будет равно: $d = \{ \dots \}$.

```
a ← 1
d ← 0
while a < 4
    a ← a + 2
d
```

34. Расположите в правильном порядке команды программного блока, в котором вычисляется произведение элементов вектора V , превышающих по величине 1:

Prog(V) :=	1)	а)	$p \leftarrow p \cdot V_i$ if $V_i > 1$
	2)	б)	p
	3)	в)	for $i \in 0.. \text{last}(V)$
	4)	г)	$p \leftarrow 1$

35. Расположите в правильном порядке команды программного блока, в котором по заданным катетам прямоугольного треугольника вычисляется его гипотенуза, площадь и высота, проведенная к гипотенузе:

Treug(a, b) :=	1)	а)	$s \leftarrow \frac{a \cdot b}{2}$
	2)	б)	augment(c, s, h)
	3)	в)	$c \leftarrow \sqrt{a^2 + b^2}$
	4)	г)	$h \leftarrow \frac{2 \cdot s}{c}$

36. Расположите в правильном порядке команды программного блока, вычисляющего количество положительных элементов матрицы

Prm(Z) :=	1)	а)	for $j \in 0.. \text{cols}(Z) - 1$
	2)	б)	$k \leftarrow k + 1$ if $Z_{i,j} > 0$
	3)	в)	k
	4)	г)	for $i \in 0.. \text{rows}(Z) - 1$
	5)	д)	$k \leftarrow 0$

Литература

1. Говорухин, В. Компьютер в математическом исследовании : учебный курс / В. Говорухин, В. Цибулин. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.
2. Дьяконов, В. П. Mathcad 2000 в математике, в физике и в Internet. / В. П. Дьяконов, И. Абраменкова. – М.: Нолидж. 2001. – 592 с.
3. Кирьянов, Д. В. Mathcad 12. Наиболее полное руководство / Д. В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005, – 566 с.
4. Макаров, Е. Г. Инженерные расчёты в Mathcad / Е. Г. Макаров. – СПб.: Питер, – 448 с.
5. Маркова, Л. В. Расчеты в среде Mathcad : учеб. пособие / Л. В. Маркова, В. С. Мастяница. – Мн.: Методическо-издательский центр РИВШ БГУ, 1999. – 36 с.
6. Очков, В. Ф. Mathcad 7 Pro для студентов и инженеров / В. Ф. Очков. – М.: КомпьютерПресс, 1998. – 384 с.
7. Гильмутдинов, А. Х. Электронное образование на платформе Moodle / А. Х. Гильмутдинов, Р. А. Ибрагимов, И. В. Цивильский. – Казань: КГУ, 2008. – 169 с.
8. Майоров, А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / А. Н. Майоров. – М.: Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
9. Полат, Е. С. Новые педагогические информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 247 с.
10. Челышкова, М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов / М. Б. Челышкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.

Учебное издание

ДЕЙ Евгений Александрович

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Решение задач в вычислительной среде Mathcad

Тестовые задания

для студентов специальности
1-31 04 01 Физика (по направлениям)

Редактор *В. И. Шкредова*

Корректор *В. В. Калугина*

Подписано в печать 17.04.2014. Формат 60х84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 1,74.

Уч.-изд. л. 1,9. Тираж 25 экз. Заказ 204.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

Е. А. ДЕЙ

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**Решение задач
в вычислительной среде Mathcad**

Гомель
2014

